ڈیٹا اور انفرمیشن کی وضاحت کریں؟

فیکٹس اینڈ فیگرز (اعداد و شمار) کے مجموعے کو ڈیٹا کہتے ہیں، جب کہ پروسیس کیا گیا ڈیٹا انفرمیشن کہلاتا ہے۔ ڈیٹا کی پروسیسنگ کا عمل مختلف مراحل پر مبنی ہو سکتا ہے۔ جیسا کہ سٹورنگ، فارمیٹنگ یا کوئی خاص کیلکولیشن وغیرہ۔

مختلف کمپیوٹر ایپلیکیشنز میں استعمال ہونے والی ڈیٹا کی بڑی اقسام کون کون سی ہیں، وضاحت کریں؟

ڈیٹا اعداد و شمار کا مجموعہ ہوتا ہے، اور یہ مختلف اقسام کا ہو سکتا ہے۔ اکثر کمپیوٹر پروگرامز درج ذیل اقسام کا ڈیٹا استعمال کرتے ہیں۔

1۔ نومیرک ڈیٹا

نومیرک ڈیٹا ان مقداروں کو ظاہر کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے، جن کا تعلق حساب کتاب سے ہوتا ہے۔ یعنی یہ ڈیٹا اعداد (0-9) پر مشتمل ہوتا ہے۔ نومیرک ڈیٹا کی دو اقسام ہیں۔

ا۔ **صحیح عدد** (اس میں اعشاریہ کا استعمال نہیں ہوتا، مثلاً -45 , 23 وغیرہ)

۲۔ **حقیقی عدد** (اس میں اعشاریہ استعمال ہوتا ہے، مثلاً -67.36 , 23.34 وغیرہ)

2۔ ایلفا بیٹک ڈیٹا

یہ ڈیٹا حروف تہجی پر مشتمل ہوتا ہے، اور اس ڈیٹا پر حسابی عوامل سرانجام نہیں دیے جا سکتے۔ اس قسم کے ڈیٹا میں بڑے حروف تہجی یعنی (A..............Z) اور چھوٹے حروف تہجی یعنی (a..............z) دونوں شامل ہوتے ہیں۔ مثلاً Kashif , Ali وغیرہ۔

3۔ ایلفا نومیرک ڈیٹا

ایلفا نومیرک ڈیٹا، حروف تہجی، اعداد اور کچھ خاص کریکٹرز جیسا کہ % ,@, # وغیرہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس ڈیٹا کی مثالوں میں ٹیلی فون نمبرز اور پتے وغیرہ شامل ہیں، مثال کے طور پر فون نمبر 0345-1234567 اور مکان نمبر P-45 وغیرہ۔

عددی نظام سے کیا مراد ہے، چند عام استعمال ہونے والے عددی نظام تحریر کریں؟

عددی نظام مختلف مقداروں کو ظاہر کرنے کے لیے قیمتوں کے سیٹ کو بیان کرتا ہے۔ چند عام استعمال ہونے والے عددی نظام درج ذیل ہیں۔

1۔ اعشاری عددی نظام

اس نظام میں کسی بھی مقدار کو ظاہر کرنے کے لیے دس ہندسے (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) استعمال ہوتے ہیں۔ اس لیے اسے اساس دس کا نظام بھی کہا جاتا ہے۔

2۔ ثنائی عددی نظام

اس نظام میں کسی بھی مقدار کو ظاہر کرنے کے لیے دو ہندسے (0,1) استعمال ہوتے ہیں۔ اس لیے اسے اساس دو کا نظام بھی کہا جاتا ہے۔

3۔ اوکٹل اعداد کا نظام

اس نظام میں کسی بھی مقدار کو ظاہر کرنے کے لیے آٹھ ہندسے (0,1,2,3,4,5,6,7) استعمال ہوتے ہیں۔ اس لیے اسے اساس آٹھ کا نظام بھی کہا جاتا ہے۔

4۔ ہیکسا ڈیسیمل اعداد کا نظام

اس نظام میں کسی بھی مقدار کو ظاہر کرنے کے لیے سولہ ہندسے (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, A,B,C,D,E,F) استعمال ہوتے ہیں۔ اس لیے اسے اساس سولہ کا نظام بھی کہا جاتا ہے۔

اعداد کے نظاموں کی تبدیلی سے کیا مراد ہے، وضاحت کریں؟

اعداد کے نظاموں کی تبدیلی

کسی ایک عددی نظام کو دوسرے عددی نظام میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ اعداد کے نظاموں کی یہ باہمی تبدیلی کمپیوٹر میں ڈیٹا پروسیسنگ کے لیے بہت اہمیت کی حامل ہے۔ کسی ایک عددی نظام کو دوسرے عددی نظام میں درج ذیل طریقوں سے تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

- اگر اعشاری نظام کو کسی اور نظام میں تبدیل کرنا ہو تو اس نظام کے صحیح عددی حصے کو مطلوبہ نظام کے اساس سے تقسیم کیا جاتا ہے، جبکہ اس کے حقیقی عددی حصے کو مطلوبہ نظام کے اساس سے بار بار اس طرح ضرب دی جاتی ہے کہ ہر دفعہ حاصل ضرب سے صحیح عددی حصہ علیحدہ کر لیا جاتا ہے
- اگر کسی اور نظام کو اعشاری نظام میں تبدیل کرنا ہو تو اس نظام کے صحیح عددی حصے کو دیے گئے نظام کے اساس کی مثبت قوت سے دائیں سے بائیں، جبکہ اس کے حقیقی عددی حصے کو دیے گئے نظام کے اساس کی منفی قوت سے بائیں سے دائیں ضرب دی جاتی ہے۔

1۔ اعشاری عدد کی ثنائی عدد میں تبدیلی

- اگر اعشاری نظام کو ثنائی نظام میں تبدیل کرنا ہو تو اعشاری نظام کے صحیح عددی حصے کو 2 سے تقسیم کیا جاتا ہے، جبکہ اس کے حقیقی عددی حصے کو 2 سے بار بار اس طرح ضرب دی جاتی ہے کہ ہر دفعہ حاصل ضرب سے صحیح عددی حصہ علیحدہ کر لیا جاتا ہے

1. $27_{(10)} \longrightarrow \ldots\ldots_{(2)}$

2	27	
2	13	1
2	6	1
2	3	0
	1	1

$27_{(10)} = 11011_{(2)}$

2. $23.56_{(10)} \longrightarrow \ldots\ldots_{(2)}$

صحیح عددی حصہ

2	23	
2	11	1
2	5	1
2	2	1
	1	0

کسری حصہ

0.56 x 2 = 1.12	1
0.12 x 2 = 0.24	0
0.24 x 2 = 0.48	0
0.48 x 2 = 0.96	0
0.96 x 2 = 1.92	1

23 = 10111

.56 = 10001

$23.56_{(10)} = 10111.10001_{(2)}$

2۔ ثنائی عدد کی اعشاری عدد میں تبدیلی

- اگر ثنائی نظام کو اعشاری نظام میں تبدیل کرنا ہو تو ثنائی نظام کے صحیح عددی حصے کو 2 کی مثبت قوت سے دائیں سے بائیں، جبکہ اس کے حقیقی عددی حصے کو 2 کی منفی قوت سے بائیں سے دائیں ضرب دی جاتی ہے۔

1. $110101_{(2)} \longrightarrow \text{.......}_{(10)}$

$110101_{(2)} = 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$

$= 1 \times 32 + 1 \times 16 + 0 + 1 \times 4 + 0 + 1 \times 1$

$= 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1$

$= 53$

$110101_{(2)} = 53_{(10)}$

2. $111.011_{(2)} \longrightarrow \text{.......}_{(10)}$

$111.011_{(2)} = 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$

$= 1 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 + 0 + 1/4 + 1/8$

$= 4 + 2 + 1 + 0 + 0.25 + 0.125$

$= 7.375$

$111.011_{(2)} = 7.375_{(10)}$

3۔ اعشاری عدد کی اوکٹل میں تبدیلی

➢ اگر اعشاری نظام کو اوکٹل میں تبدیل کرنا ہو تو اعشاری نظام کے صحیح عددی حصے کو 8 سے تقسیم کیا جاتا ہے، جبکہ اس کے حقیقی عددی حصے کو 8 سے بار بار اس طرح ضرب دی جاتی ہے کہ ہر دفعہ حاصل ضرب سے صحیح عددی حصہ علیحدہ کر لیا جاتا ہے

1. $931_{(10)} \longrightarrow \text{......}_{(8)}$

8	931	
8	116	3
8	14	4
	1	6

$931_{(10)} = 1643_{(8)}$

2. $749.74_{(10)} \longrightarrow \text{..........}_{(8)}$

صحیح عددی حصہ

8	749	
8	93	5
8	11	5
	1	3

کسری حصہ

0.74 x 8 = 5.92	5
0.92 x 8 = 7.36	7
0.36 x 8 = 2.88	2
0.88 x 8 = 7.04	7

$749.74_{(10)} = 1355.5727_{(8)}$

4۔ اوکٹل کی اعشاری عدد میں تبدیلی

➢ اگر اوکٹل کو اعشاری نظام میں تبدیل کرنا ہو تو اوکٹل کے صحیح عددی حصے کو 8 کی مثبت قوت سے دائیں سے بائیں، جبکہ اس کے حقیقی عددی حصے کو 8 کی منفی قوت سے بائیں سے دائیں ضرب دی جاتی ہے۔

1. $743_{(8)} \longrightarrow \text{.......}_{(10)}$

$743_{(8)} = 7 \times 8^2 + 4 \times 8^1 + 3 \times 8^0$

$= 7 \times 64 + 4 \times 8 + 3 \times 1$

$= 448 + 32 + 3$

$= 483$

$743_{(8)} = 483_{(10)}$

2. $376.24_{(8)} \longrightarrow \text{.......}_{(10)}$

$376.24_{(8)} = 3 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 6 \times 8^0 + 2 \times 8^{-1} + 4 \times 8^{-2}$

$= 3 \times 64 + 7 \times 8 + 6 \times 1 + 2/8 + 4/64$

$= 192 + 56 + 6 + 0.25 + 0.0625$

$= 254.3125$

$376.24_{(8)} = 254.3125_{(10)}$

5۔ اعشاری عدد کی ہیکساڈیسیمل میں تبدیلی

➢ اگر اعشاری نظام کو ہیکساڈیسیمل میں تبدیل کرنا ہو تو اعشاری نظام کے صحیح عددی حصے کو 16 سے تقسیم کیا جاتا ہے، جبکہ اس کے حقیقی عددی حصے کو 16 سے بار بار اس طرح ضرب دی جاتی ہے کہ ہر دفعہ حاصل ضرب سے صحیح عددی حصہ علیحدہ کر لیا جاتا ہے

1. $938_{(10)} \longrightarrow \text{.......}_{(16)}$

16	938	
16	58	A
	3	A

$938_{(10)} = 3AA_{(16)}$

2. $673.84_{(10)} \longrightarrow \text{......}_{(16)}$

صحیح عددی حصہ

16	673	
16	42	1
	2	A

کسری حصہ

0.84 x 16 = 13.44	D
0.44 x 15 = 7.04	7
0.04 x 15 = 0.64	0

$673.84_{(16)} = 2A1.D70_{(16)}$

6۔ ہیکساڈیسیمل کی اعشاری عدد میں تبدیلی

➤ اگر ہیکساڈیسیمل کو اعشاری نظام میں تبدیل کرنا ہو تو ہیکساڈیسیمل کے صحیح عددی حصے کو 16 کی مثبت قوت سے دائیں سے بائیں، جبکہ اس کے حقیقی عددی حصے کو 16 کی منفی قوت سے بائیں سے دائیں ضرب دی جاتی ہے۔

1. $9E7B_{(16)} \longrightarrow \text{.......}_{(10)}$

$$9E7B_{(16)} = 9 \times 16^3 + E \times 16^2 + 7 \times 16^1 + B \times 16^0$$
$$= 9 \times 4096 + 14 \times 256 + 7 \times 16 + 11 \times 1$$
$$= 36864 + 3584 + 128 + 11$$
$$= 40587$$
$$9E7B_{(16)} = 40587_{(10)}$$

2. $6D.4C_{(16)} \longrightarrow \text{.......}_{(10)}$

$$6D.4C_{(16)} = 6 \times 16^1 + D \times 16^0 + 4 \times 16^{-1} + C \times 16^{-2}$$
$$= 6 \times 16 + 13 \times 1 + 4/16 + 12/256$$
$$= 96 + 13 + 0.25 + 0.046$$
$$= 109.296$$
$$6D.4C_{(16)} = 109.296_{(10)}$$

7۔ ثنائی عدد کی اوکٹل میں تبدیلی

➤ اگر ثنائی کو اوکٹل میں تبدیل کرنا ہو تو ثنائی عدد کو تین بٹس کے گروپ میں تقسیم کیا جاتا ہے گروپ کی یہ تقسیم صحیح عددی حصے میں دائیں سے بائیں، جبکہ حقیقی عددی حصے میں بائیں سے دائیں طرف کی جاتی ہے۔ اگر تین بٹس کا گروپ پورا نہ ہو تو دیے گئے نظام کے صحیح عددی حصے کے بائیں طرف جبکہ حقیقی عددی حصے کے دائیں طرف صفر لگا کر گروپ پورا کیا جاتا ہے۔

1. $10110_{(2)} \longrightarrow \text{.......}_{(8)}$

$$10110_{(2)} = 010110_{(2)}$$
$$010 = 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$
$$= 0 + 2 + 0$$
$$= 2$$
$$110 = 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$
$$= 4 + 2 + 0$$
$$= 6$$
$$010110_{(2)} = 26_{(8)}$$

2. $1100110.10_{(2)} \longrightarrow \text{.......}_{(8)}$

$$1100110.10_{(2)} = 001100110.100_{(2)}$$
$$001 = 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$
$$= 0 + 0 + 1$$
$$= 1$$
$$100 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$
$$= 4 + 0 + 0$$
$$= 4$$
$$110 = 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$
$$= 4 + 2 + 0$$
$$= 6$$
$$100 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$
$$= 4 + 0 + 0$$
$$= 4$$
$$001100110.100_{(2)} = 146.4_{(8)}$$

8۔ اوکٹل کی ثنائی عدد میں تبدیل

➤ اوکٹل کو ثنائی میں تبدیل کرنا ہو تو دیے گئے نظام کے ہر عدد کو انفرادی طور پر دو سے تقسیم کیا جاتا ہے اور ہر عدد کا جواب تین بٹس کی صورت میں لکھا جاتا ہے۔

1. $406_{(8)} \longrightarrow \text{.......}_{(2)}$

4 = 100

0 = 000

6 = 110

$$406_{(8)} = 100000110_{(2)}$$

2. $52.27_{(8)} \longrightarrow \text{.......}_{(2)}$

5 = 101

2 = 010

2 = 010

7 = 111

$$52.27_{(8)} = 101010.010111_{(2)}$$

9۔ ثنائی عدد کی ہیکساڈیسیمل میں تبدیلی

➤ اگر ثنائی کو ہیکساڈیسیمل میں تبدیل کرنا ہو تو ثنائی عدد کو چار بٹس کے گروپ میں تقسیم کیا جاتا ہے گروپ کی یہ تقسیم صحیح عددی حصے میں دائیں سے بائیں، جبکہ حقیقی عددی حصے میں بائیں سے دائیں طرف کی جاتی ہے۔ اگر چار بٹس کا گروپ پورا نہ ہو تو دیے گئے

مثال 3: بذریعہ 8 بٹس $-54_{(10)}$ کو ایک کے کمپلیمنٹ سے ظاہر کریں؟

بٹس کی تعداد = 8

2	54	
2	27	0
2	13	1
2	6	1
2	3	0
	1	1

= 110110

$54_{(10)} = 110110_{(2)}$

آٹھ بٹس کی شکل میں 54 = 00110110

-54 کا ایک کا کمپلیمنٹ = 11001001

تفریق بذریعہ ایک کا کمپلیمنٹ

دو اعداد کو بذریعہ ایک کے کمپلیمنٹ سے تفریق کرنے کے لیے درج ذیل طریقہ اپنایا جاتا ہے۔

- دونوں اعداد کو ثنائی نظام میں تبدیل کریں
- دونوں اعداد کو مطلوبہ بٹس کی تعداد کے مطابق ظاہر کریں
- صرف منفی عدد کا ایک کا کمپلیمنٹ لیں، اگر دونوں اعداد منفی ہوں تو دونوں کا کمپلیمنٹ لیں
- مثبت عدد کے ثنائی اور منفی عدد کے کمپلیمنٹ کو جمع کریں، اگر دونوں اعداد منفی ہوں تو دونوں کے کمپلیمنٹ کو جمع کریں
- اگر حاصل جمع میں بٹس کی تعداد مقررہ بٹس سے زائد ہو جائے تو (ایک کے کمپلیمنٹ میں) زائد MSB (سب سے آخری بائیں بٹ) کو بطور حاصل لے کر اسے LSB (سب سے پہلی دائیں بٹ) میں جمع کریں
- اب اگر حاصل جمع کے نتیجے میں MSB (سب سے آخری بائیں بٹ) 1 ہو (یا دونوں اعشاری رقموں کا حل منفی میں آرہا ہو) تو اس حاصل جمع کے نتیجے کا دوبارہ ایک کا کمپلیمنٹ لیں، اور جواب کے ساتھ منفی کی علامت لگائیں

مثال 1: 38-29 کو بذریعہ 8 بٹس ایک کے کمپلیمنٹ سے حل کریں؟

بٹس کی تعداد = 8

2	38	
2	19	0
2	9	1
2	4	1
2	2	0
	1	0

= 100110

$38_{(10)} = 100110_{(2)}$

آٹھ بٹس کی شکل میں 38 = 00100110

2	29	
2	14	1
2	7	0
2	3	1
	1	1

= 11101

$29_{(10)} = 11101_{(2)}$

آٹھ بٹس کی شکل میں 29 = 00011101

-29 کا ایک کا کمپلیمنٹ = 11100010

دونوں اعداد کو جمع کیا

```
   00100110
 + 11100010
   00001000     1 حاصل
 +        1     1 حاصل کو LSB میں جمع کیا
   00001001
```

پڑتال = 00001001

= 9

مثال 2: 30-54 کو بذریعہ 8 بٹس ایک کے کمپلیمنٹ سے حل کریں؟

بٹس کی تعداد = 8

2	30	
2	15	0
2	7	1
2	3	1
	1	1

= 11110

$30_{(10)} = 11110_{(2)}$

آٹھ بٹس کی شکل میں 30 = 00011110

2	54	
2	27	0
2	13	1
2	6	1
2	3	0
	1	1

= 110110

$54_{(10)} = 110110_{(2)}$

آٹھ بٹس کی شکل میں 54 = 00110110

-54 کا ایک کا کمپلیمنٹ = 11001001

دونوں اعداد کو جمع کیا

```
   00011110
 + 11001001
   11100111
```

چونکہ MSB=1 ہے، اس لیے یہ منفی عدد ہے

دوبارہ ایک کا کمپلیمنٹ لینے سے

11100111 = -00011000

پڑتال = -00011000

= -24

مثال 3: -45-63 کو بذریعہ 8 بٹس ایک کے کمپلیمنٹ سے حل کریں؟

بٹس کی تعداد = 8

2	45	
2	22	1
2	11	0
2	5	1
2	2	1
	1	0

= 101101

$45_{(10)} = 101101_{(2)}$

آٹھ بٹس کی شکل میں 45 = 00101101

-45 کا ایک کا کمپلیمنٹ = 11010010

2	63	
2	31	1
2	15	1
2	7	1
2	3	1
	1	1

=111111

$63_{(10)}$ = $111111_{(2)}$

63 = 00111111 آٹھ بٹس کی شکل میں

-63 = 11000000 کا ایک کا کمپلیمنٹ

دونوں اعداد کو جمع کیا

```
  11010010
+ 11000000
1 10010010   1حاصل
+        1   1حاصل کو LSB میں جمع کیا
  10010011   چونکہ MSB=1 اس لیے یہ منفی عدد ہے
```

دوبارہ ایک کا کمپلیمنٹ لینے سے

10010011 = - 01101100

پڑتال = - 01101100

= - 108

2۔ دو کا کمپلیمنٹ

کسی بھی عدد کا دو کا کمپلیمنٹ درج ذیل طریقے سے معلوم کیا جاتا ہے۔

- کمپلیمنٹ ہمیشہ منفی عدد کا معلوم کیا جاتا ہے
- عدد کو لازمی طور پر ثنائی نظام میں ہونا چاہیے، ورنہ اسے ثنائی نظام میں تبدیل کریں
- منفی عدد کی آخری بائیں بٹ (MSB) اگر صفر نہ ہو تو بائیں طرف صفر لگائیں۔
- ثنائی عدد کو مطلوبہ بٹس کی تعداد کے مطابق ظاہر کریں
- کسی بھی ثنائی عدد کا دو کا کمپلیمنٹ معلوم کرنے کے دو طریقے ہیں

i. اس عدد کو دائیں سے بائیں لکھنا شروع کریں اور جونہی 1 بٹ آئے اس کے بعد والی تمام بٹس کو تبدیل (صفر کو ایک اور ایک کو صفر) کر دیں

ii. اس عدد کا ایک کا کمپلیمنٹ معلوم کریں اور اس کی LSB میں ایک جمع کر دیں۔

مثال 1: ثنائی عدد $111010100_{(2)}$ کو دو کے کمپلیمنٹ سے ظاہر کریں؟

دیا گیا عدد = $111010100_{(2)}$

دو کا کمپلیمنٹ = 000101100

مثال 2: $-137_{(10)}$ کو دو کے کمپلیمنٹ سے ظاہر کریں؟

2	137	
2	68	1
2	34	0
2	17	0
2	8	1
2	4	0
2	2	0
	1	0

= 10001001

$137_{(10)}$ = $10001001_{(2)}$

-137 = 010001001

-137 کا دو کا کمپلیمنٹ = 101110111

مثال 3: بذریعہ 8 بٹس $-54_{(10)}$ کو دو کے کمپلیمنٹ سے ظاہر کریں؟

بٹس کی تعداد = 8

2	54	
2	27	0
2	13	1
2	6	1
2	3	0
2	1	1

= 110110

$54_{(10)}$ = $110110_{(2)}$

54 = 00110110 آٹھ بٹس کی شکل میں

-54 کا دو کا کمپلیمنٹ = 11001010

تفریق بذریعہ دو کا کمپلیمنٹ

دو اعداد کو بذریعہ دو کے کمپلیمنٹ سے تفریق کرنے کے لیے درج ذیل طریقہ اپنایا جاتا ہے۔

- دونوں اعداد کو ثنائی نظام میں تبدیل کریں
- دونوں اعداد کو مطلوبہ بٹس کی تعداد کے مطابق ظاہر کریں
- صرف منفی عدد کا دو کا کمپلیمنٹ لیں، اگر دونوں اعداد منفی ہوں تو دونوں کا کمپلیمنٹ لیں
- مثبت عدد کے ثنائی اور منفی عدد کے کمپلیمنٹ کو جمع کریں، اگر دونوں اعداد منفی ہوں تو دونوں کے کمپلیمنٹ کو جمع کریں
- اگر حاصل جمع میں بٹس کی تعداد مقررہ بٹس سے زائد ہو جائے تو (دو کے کمپلیمنٹ میں) زائد MSB (سب سے آخری بائیں بٹ) کو ختم (Discard) کر دیا جاتا ہے۔
- اب اگر حاصل جمع کے نتیجے میں MSB (سب سے آخری بائیں بٹ) 1 ہو (یا دونوں اعشاری رقموں کا حل منفی میں آرہا ہو) تو اس حاصل جمع کے نتیجے کا دوبارہ دو کا کمپلیمنٹ لیں، اور جواب کے ساتھ منفی کی علامت لگائیں

مثال 1: 38-29 کو بذریعہ 8 بٹس دو کے کمپلیمنٹ سے حل کریں؟

بٹس کی تعداد = 8

2	38	
2	19	0
2	9	1
2	4	1
2	2	0
	1	0

=100110

$38_{(10)}$ = $100110_{(2)}$

38 = 00100110 آٹھ بٹس کی شکل میں

2	29	
2	14	1
2	7	0
2	3	1
	1	1

=11101

$29_{(10)}$ = $11101_{(2)}$

29 = 00011101 آٹھ بٹس کی شکل میں

-29 کا دو کا کمپلیمنٹ = 11100011

دونوں اعداد کو جمع کیا

```
  00100110
+ 11100011
1 00001001   1حاصل کو ختم کر دیا
```

پڑتال = 00001001

= 9

مثال 2: 30-54 کو بذریعہ 8 بٹس دو کے کمپلیمنٹ سے حل کریں؟

بٹس کی تعداد = 8

2	30	
2	15	0
2	7	1
2	3	1
	1	1

=11110

$30_{(10)} = 11110_{(2)}$

30 = 00011110 آٹھ بٹس کی شکل میں

2	54	
2	27	0
2	13	1
2	6	1
2	3	0
	1	1

=110110

$54_{(10)} = 110110_{(2)}$

54 = 00110110 آٹھ بٹس کی شکل میں

-54 = 11001010 کا دو کا کمپلیمنٹ

دونوں اعداد کو جمع کیا

```
  00011110
+ 11001010
  11101000
```

چونکہ MSB=1 ہے اس لیے یہ ایک منفی عدد ہے

دوبارہ دو کا کمپلیمنٹ لینے سے

11101000 = -00011000

پڑتال = -00011000

= -24

مثال 3: 45-63 کو بذریعہ 8 بٹس دو کے کمپلیمنٹ سے حل کریں؟

بٹس کی تعداد = 8

2	45	
2	22	1
2	11	0
2	5	1
2	2	1
	1	0

=101101

$45_{(10)} = 101101_{(2)}$

45 = 00101101 آٹھ بٹس کی شکل میں

-45 = 11010011 کا دو کا کمپلیمنٹ

2	63	
2	31	1
2	15	1
2	7	1
2	3	1
	1	1

=111111

$63_{(10)} = 111111_{(2)}$

63 = 00111111 آٹھ بٹس کی شکل میں

-63 = 11000001 کا دو کا کمپلیمنٹ

دونوں اعداد کو جمع کیا

```
  11010011
+ 11000001
  10010100
```

1 حاصل کو ختم کر دیا

چونکہ MSB=1 ہے اس لیے یہ ایک منفی عدد ہے

دوبارہ دو کا کمپلیمنٹ لینے سے

10010100 = -01101100

پڑتال = -01101100

= -108

فکسڈ پوائنٹ اعداد سے کیا مراد ہے، انھیں میموری میں کس طرح ظاہر کیا جاتا ہے؟

فکسڈ پوائنٹ اعداد

ایسے اعداد جن میں نقطہ اعشاریہ کی پوزیشن عدد کے اندر فکسڈ ہوتی ہے۔ فکسڈ پوائنٹ اعداد کہلاتے ہیں۔ مثال کے طور پر ہم کہتے ہیں کہ عدد میں نقطہ اعشاریہ سے پہلے تین اور بعد میں دو ہندسے ہونے چاہئیں، تو درج ذیل اعداد کو یوں لکھیں گے۔

73 = 073.00

5.1243 = 005.12

9.4 = 009.40

کمپیوٹر کے اندر فکسڈ پوائنٹ اعداد کو ظاہر کرنے کے لیے درج ذیل اصول مد نظر رکھے جاتے ہیں۔

- اعداد کو 8، 16، 32 یا زیادہ بٹس میں ظاہر کیا جاسکتا ہے۔ جس میں نقطہ اعشاریہ نہیں لکھا جاتا
- MSB عدد کی علامت کو ظاہر کرتی ہے۔ (0 سے مراد مثبت اور 1 سے مراد منفی عدد)
- علامت کے بعد اگلے 9 بٹس صحیح عددی حصے کو ذخیرہ کرتے ہیں
- آخری 6 بٹس کسری حصے (حقیقی حصے) کو ذخیرہ کرتے ہیں
- اس طریقے کے مطابق اعداد کو ظاہر کرنے کا فارمیٹ درج ذیل ہے
- فکسڈ پوائنٹ عدد کو اعشاری عدد میں تبدیل کرتے ہوئے اگر MSB صفر ہوگی تو عدد مثبت ہوگا، اور اگر MSB ایک ہوگی تو عدد منفی ہوگا۔

علامت	صحیح عددی حصہ									کسری حصہ / حقیقی حصہ					

مثال 1: 10 بٹس کو استعمال کرتے ہوئے صحیح عددی حصے کے لیے 23.6 کو 16 بٹس فکسڈ پوائنٹ میں ظاہر کریں؟

عدد = 23.6

علامت = +

$23 = 10111_{(2)}$

0.6 = .100

23.6 = 10111.100

23.6 مقررہ بٹس کی شکل میں = 0000010111.100000

23.6 فکسڈ پوائنٹ فارم میں:

علامت	صحیح عددی حصہ									کسری حصہ / حقیقی حصہ					
0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0

مثال 2: 10 بٹس کو استعمال کرتے ہوئے صحیح عددی حصے کے لیے 36.25- کو 16 بٹس فکسڈ پوائنٹ میں ظاہر کریں؟

عدد = -36.25

علامت = -

23 = $100100_{(2)}$

0.25 = .01

25.36 = 100100.01

مقررہ بٹس کی شکل میں 25.36 = 0000100100.010000

25.36 فکسڈ پوائنٹ فارم میں:

علامت	صحیح عددی حصہ									کسری حصہ / حقیقی حصہ					
1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0

مثال 3: فکسڈ پوائنٹ عدد 0100010111.100100 کو اعشاری عدد میں تبدیل کریں، جبکہ صحیح عددی حصہ کے لیے 10 بٹس استعمال کریں؟

عدد = 0100010111.100100

MSB = 0

صحیح عددی حصہ = 100010111

کسری حصہ = .100100

$100010111.100100 = 1 \times 2^8 + 0 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} + 0 \times 2^{-5} + 0 \times 2^{-6}$

$= 0 + 256 + 0 + 0 + 0 + 16 + 0 + 4 + 2 + 1 + 0.5 + 0 + 0 + 0.0625 + 0 + 0$

$= 279.5625_{(10)}$

مثال 4: 16 بٹ فکسڈ پوائنٹ عدد 1000110111.110000 کو اعشاری عدد میں تبدیل کریں، جبکہ صحیح عدد کے لیے 10 بٹس استعمال کریں؟

عدد = 1000110111.110000

MSB = 1

صحیح عددی حصہ = 000110111

کسری حصہ = .110000

$000110111.110000 = 0 \times 2^8 + 0 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 0 \times 2^{-4} + 0 \times 2^{-5} + 0 \times 2^{-6}$

$= 0 + 0 + 0 + 0 + 32 + 16 + 0 + 4 + 2 + 1 + 0.5 + 0.25 + 0 + 0 + 0 + 0$

$= 55.75_{(10)}$

چونکہ MSB = 1، اس لیے

$= -55.75_{(10)}$

فلوٹنگ پوائنٹ اعداد کو میموری میں کس طرح ظاہر کیا جاتا ہے؟

فلوٹنگ پوائنٹ اعداد کا اظہار

اس کو سائنسی اظہار کا طریقہ بھی کہتے ہیں۔ یہ طریقہ بہت بڑی رقم کو مختصر طور پر لکھنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اس طریقے میں اعداد کو ان کے اساس کی مناسب قوت کے ساتھ لکھا جاتا ہے۔ مثلاً

$175.42_{(10)} = 1.7542 \times 10^2$

$1000.101_{(2)} = 1.000101 \times 2^3$

کمپیوٹر کے اندر ان اعداد کو ظاہر کرنے کے لیے درج ذیل اصول مد نظر رکھے جاتے ہیں

- MSB عدد کی علامت کو ظاہر کرتی ہے۔ (0 سے مراد مثبت اور 1 سے مراد منفی عدد ہے)
- MSB کے بعد والی 6 بٹس قوت نما کو ذخیرہ کرتی ہیں
- قوت نما کے بعد آخری 9 بٹس مینٹیسہ (اعشاریہ کے بعد والا حصہ) کو ذخیرہ کرتی ہیں
- قوت نما اگر منفی ہو تو اس کا دو کا کمپلیمنٹ لیں
- فلوٹنگ پوائنٹ اعداد کو ظاہر کرنے کا فارمیٹ درج ذیل ہے

علامت	قوت نما						مینٹیسہ								

- فلوٹنگ پوائنٹ عدد کو اعشاری عدد میں تبدیل کرتے ہوئے اگر MSB صفر ہو گی تو عدد مثبت ہو گا، اور اگر MSB ایک ہو گی تو عدد منفی ہو گا۔ اور قوت نما کی پہلی بٹ اگر صفر ہو گی تو قوت نما مثبت ہو گا اور اگر قوت نما کی پہلی بٹ ایک ہو گی تو قوت نما بھی منفی ہو گا اور اس کا دو کا کمپلیمنٹ لیا جائے گا۔

مثال 1: 17.5 کو 16 بٹس فلوٹنگ پوائنٹ عدد میں ظاہر کریں؟

عدد = 17.5

علامت = +

17.5 = $10001.10_{(2)}$

$10001.10_{(2)} = 1.000110 \times 2^4$

قوت نما = 4 = 000100

17.5 فلوٹنگ پوائنٹ فارم میں:

علامت	قوت نما						مینٹیسا								
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

مثال 2: 17.5- کو 16 بٹس فلوٹنگ پوائنٹ عدد میں ظاہر کریں؟

عدد = -17.5

علامت = -

17.5 = $10001.10_{(2)}$

$10001.10_{(2)} = 1.000110 \times 2^4$

قوت نما = 4 = 000100

17.5- فلوٹنگ پوائنٹ فارم میں:

علامت	قوت نما						مینٹیسہ								
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

مثال 3: $-0.0001101001001_{(2)}$ کو 16 بٹس فلوٹنگ پوائنٹ عدد میں ظاہر کریں؟

عدد = $-0.0001101001001_{(2)}$

علامت = -

$0.0001101001001_{(2)} = 1.101001001 \times 2^{-1}$

قوت نما = -4 = 000100

چونکہ قوت نما منفی ہے اس لیے اس کا دو کا کمپلیمنٹ لیں گے

قوت نما = 111100

عدد فلوٹنگ پوائنٹ فارم میں:

علامت	قوت نما						مینٹیسا								
1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1

مثال 4: درج ذیل 16 بٹ فلوٹنگ پوائنٹ عدد کو ثنائی عدد میں تبدیل کریں؟

علامت	قوت نما						مینٹیسا								
0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0

S = علامت = 0 = +

قوت نما = 011110 = 30

مطلوبہ عدد = $1.110001000 \times 2^{30}$

مثال 5: درج ذیل 16 بٹ فلوٹنگ پوائنٹ عدد کو ثنائی عدد میں تبدیل کریں؟

علامت	قوت نما						مینٹیسا								
1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1

S = علامت = 0 = +

قوت نما = 100111

چونکہ قوت نما کی MSB ایک ہے یعنی قوت نما منفی ہے اس لیے اس کا دو کا کمپلیمنٹ لیں گے

قوت نما = $-011001 = -25$

مطلوبہ عدد = $1.011101101 \times 2^{-25}$

کمپیوٹر کوڈز سے کیا مراد ہے، کمپیوٹر میں ڈیٹا کو ظاہر کرنے کے لیے استعمال ہونے والے مختلف کمپیوٹر کوڈز تحریر کریں؟

کمپیوٹر کوڈز

کمپیوٹر میں استعمال ہونے والے ایلفا بیٹس، ہندسی اعداد اور سپیشل کریکٹرز کو کچھ مخصوص نمبرز کے ساتھ تبدیل کیا جاتا ہے، جنھیں کمپیوٹر کوڈ کہا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر A = 65 , B = 66 , a = 97 , b = 98

چند عام طور پر استعمال ہونے والے کمپیوٹر کوڈز درج ذیل ہیں

۱۔ امریکن سٹینڈرڈ کوڈ فار انفرمیشن انٹر چینج

ASCII (American Standard Code for Information Interchange)

یہ ایک ایسی کوڈنگ سکیم ہے، جسے آئی ایس او (ISO) نے وضع کیا ہے۔ یہ سات بٹ کوڈنگ سکیم ہے جو 2^7 یعنی 128 کریکٹرز کو ظاہر کرتی ہے۔ بعض کمپیوٹرز 8 بٹ ASCII کوڈز بھی استعمال کرتے ہیں، جن میں بقیہ 128 کوڈز گرافیکل اور دوسرے خاص کریکٹرز ظاہر کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

۲۔ ثنائی کوڈڈ اعشاریہ BCD (Binary Coded Decimal)

BCD کوڈنگ سکیم نومیرک ڈیٹا کو ظاہر کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

چونکہ اعشاری عددی نظام میں دس ہندسے ہوتے ہیں، ان ہندسوں کو ظاہر کرنے کے لیے ہمیں چار بٹ کوڈز کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس کے لیے ہم BCD کوڈنگ سکیم استعمال کرتے ہیں۔ BCD کوڈز زیادہ بٹس استعمال کرتے ہیں، اس لیے ان کو زیادہ کمپیوٹر میموری کی ضرورت ہوتی ہے۔ BCD کوڈز کا جدول درج ذیل ہے۔

ہندسہ	کوڈ
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

۳۔ توسیعی بائنری کوڈڈ ڈیسیمل انٹر چینج کوڈ

EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code)

یہ ایک 8 بٹ کوڈنگ سکیم ہے، جسے IBM نے متعارف کرایا۔ EBCDIC میں 256 کوڈز ظاہر کیے جا سکتے ہیں۔

۴۔ یونی کوڈ (Unicode)

ان دنوں استعمال ہونے والی کوڈنگ سکیموں میں یونی کوڈ ایک مقبول کوڈنگ سکیم ہے۔ یہ 16 بٹ کوڈنگ سکیم ہے، اس لیے اس سکیم میں زیادہ کریکٹرز کو ظاہر کیا جا سکتا ہے۔

8 بٹس میں چھوٹے سے چھوٹا اور بڑے سے بڑا عدد کیا ہے؟

8 بٹس میں سب سے چھوٹا عدد ایک منفی عدد ہوتا ہے، جس کا MSB ایک ہوتا ہے۔ جبکہ سب سے بڑا عدد ایک مثبت عدد ہوتا ہے، جس کا MSB صفر ہوتا ہے۔ مثلاً 8 بٹس میں سب سے چھوٹا عدد $-128_{(10)}$ اور سب سے بڑا عدد $+128_{(10)}$ ہے۔

8 بٹس 1 کے کمپلیمنٹ میں چھوٹے سے چھوٹا اور بڑے سے بڑا عدد کیا ہے؟

8 بٹس 1 کے کمپلیمنٹ میں سب سے چھوٹا عدد $-127_{(10)}$ اور سب سے بڑا عدد $+127_{(10)}$ ہے۔ (i.e. $-2^{N-1}-1$ to $+2^{N-1}-1$)

8 بٹس 2 کے کمپلیمنٹ میں چھوٹے سے چھوٹا اور بڑے سے بڑا عدد کیا ہے؟

8 بٹس 2 کے کمپلیمنٹ میں سب سے چھوٹا عدد $-128_{(10)}$ اور سب سے بڑا عدد $+127_{(10)}$ ہے۔ (i.e. -2^{N-1} to $+2^{N-1}-1$)

نظام کے صحیح عددی حصے کے بائیں طرف جبکہ حقیقی عددی حصے کے دائیں طرف صفر لگا کر گروپ پورا کیا جاتا ہے۔

1. $101101_{(2)} \longrightarrow \text{......}_{(16)}$

$101101_{(2)} = 0010110\,1_{(2)}$

$0010 = 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$

$= 0 + 0 + 2 + 0$

$= 2$

$1101 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$

$= 8 + 4 + 0 + 1$

$= 13$

$= D$

$0010110\,1_{(2)} = 2D_{(16)}$

2. $111.01_{(2)} \longrightarrow \text{......}_{(8)}$

$1.01_{(2)} = 0111.0100_{(2)}$

$0111 = 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$

$= 0 + 4 + 2 + 0$

$= 7$

$0100 = 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$

$= 0 + 4 + 0 + 0$

$= 4$

$0111.0100_{(2)} = 7.4_{(16)}$

10۔ ہیکساڈیسیمل کی ثنائی عدد میں تبدیلی

- اگر ہیکساڈیسیمل کو ثنائی میں تبدیل کرنا ہو تو دیے گئے نظام کے ہر عدد کو انفرادی طور پر دو سے تقسیم کیا جاتا ہے اور ہر عدد کا جواب چار بٹس کی صورت میں لکھا جاتا ہے۔

1. $3CA_{(16)} \longrightarrow \text{......}_{(2)}$

3 = 0011

C = 1100

A = 1010

2	3	
2	1	1
	= 0011	

2	12	
2	6	0
2	3	0
	1	1
	= 1100	

2	10	
2	5	0
2	2	1
	1	0
	= 1010	

$3CA_{(16)} = 001111001010_{(2)}$

2. $3D.B6_{(16)} \longrightarrow \text{......}_{(2)}$

$3D.B6_{(16)} = 0011110110110110_{(2)}$

کمپلیمنٹس سے کیا مراد ہے، وضاحت کریں؟

کمپیوٹر میں کمپلیمنٹس بنیادی طور پر ثنائی اعداد کی جمع، تفریق کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ ان کی دو اقسام ہیں

ا۔ ایک کا کمپلیمنٹ ۲۔ دو کا کمپلیمنٹ

ا۔ ایک کا کمپلیمنٹ

کسی بھی عدد کا ایک کا کمپلیمنٹ درج ذیل طریقے سے معلوم کیا جاتا ہے۔

- کمپلیمنٹ ہمیشہ منفی عدد کا معلوم کیا جاتا ہے
- عدد کو لازمی طور پر ثنائی نظام میں ہونا چاہیے، ورنہ اسے ثنائی نظام میں تبدیل کریں
- منفی عدد کی آخری بائیں بٹ (MSB) اگر صفر نہ ہو تو بائیں طرف صفر لگائیں۔
- ثنائی عدد کو مطلوبہ بٹس کی تعداد کے مطابق ظاہر کریں
- کسی بھی ثنائی عدد کا ایک کا کمپلیمنٹ معلوم کرنے کے لیے اس کی تمام صفر بٹس کو ایک، اور تمام ایک بٹس کو صفر میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔

مثال 1: ثنائی عدد $11101001_{(2)}$ کو ایک کے کمپلیمنٹ سے ظاہر کریں؟

دیا گیا عدد = $11101001_{(2)}$

ایک کا کمپلیمنٹ = 00010110

مثال 2: $-137_{(10)}$ کو ایک کے کمپلیمنٹ سے ظاہر کریں؟

$137_{(10)} = 10001001_{(2)}$

-137 = 010001001

137- کا ایک کا کمپلیمنٹ = 101110110

2	137	
2	68	1
2	34	0
2	17	0
2	8	1
2	4	0
2	2	0
	1	0

= 10001001